

**MOLD ASSEMBLY FOR PARTIAL FOAMING INJECTION MOLDING
AND METHOD FOR PARTIAL FOAMING INJECTION MOLDING USING
THE SAME**

Patent Number: JP10180825
Publication date: 1998-07-07
Inventor(s): SHINADA TSUNETOSHI;; KURONO SATORU;; MISUMI
Applicant(s): MITSUI CHEM INC
Requested Patent: ☐ JP10180825
Application JP19960341349 19961220
Priority Number(s):
IPC Classification: B29C45/56; B29C45/26; B29C44/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable efficient molding of a non-foamed part and a foamed part in a state of being integrated and excellent in an external appearance, in injection molding using thermoplastic resin.

SOLUTION: A movable half is divided into a main block 6, a mold block 7 for preparing a non-foamed part and a mold block 9 for preparing a foamed part and it is so constructed that these blocks can be driven to move forward and backward independently respectively. After resin 13 is filled in a cavity, first the mold block 7 for preparing the non-foamed part is made to advance into the cavity so as to enhance resin pressure and thereby mold transferability is improved, and then the mold block 9 for preparing the foamed part is made to withdraw so as to lower the resin pressure in the part. Thereby only this part is foamed.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-180825

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月7日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

B 2 9 C 45/56

B 2 9 C 45/56

45/26

45/26

44/00

67/22

// B 2 9 K 101:12

105:04

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-341349

(22) 出願日 平成8年(1996)12月20日

(71) 出願人 000005887

三井化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 品田 恒利

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井

東圧化学株式会社内

(72) 発明者 黒野 悟

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井

東圧化学株式会社内

(72) 発明者 三隅 正毅

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井

東圧化学株式会社内

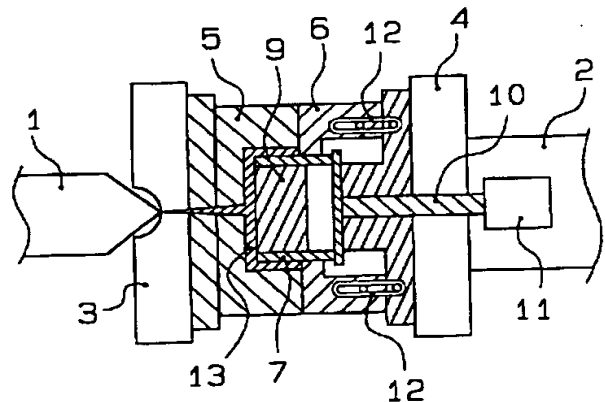
(74) 代理人 弁理士 最上 正太郎

(54) 【発明の名称】 部分発泡射出成形用金型装置及びこれを用いた部分発泡射出成形方法

(57) 【要約】

【課題】熱可塑性樹脂を用いた射出成形において、非発泡部分と発泡部分を一体的に、かつ、外観良好な状態で効率よく成形し得る部分発泡射出成形方法及び装置を提供することを目的とする。

【解決手段】可動側金型を、主ブロック(6)と、非発泡部分作成用金型ブロック(7)と、発泡部分作成用金型ブロック(9)とに分割し、これらをそれぞれ独立に進退駆動可能のように構成し、キャビティー内へ樹脂(13)を充填した後、先ず非発泡部分作成用金型ブロック(7)をキャビティー内へ進出させて樹脂圧を高めることにより金型転写性を向上させ、次いで発泡部分作成用金型ブロック(9)を後退させその部分の樹脂圧を低下させることにより当該部分だけ発泡させることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】固定側金型(5)へ向けて進退接離せしめられる可動側金型を、
成形期間中は固定側金型に当接して一定位置に保持される主ブロック(6)と、
キャビティーの最終形状を画成する所定位置と、固定側金型からそれより一定距離後退した退避位置とを取り得る非発泡部分作成用金型ブロック(7)と、
キャビティーの最終形状を画成する所定位置と、固定側金型へ向けてそれより一定距離進出した突出位置とを取り得る発泡部分作成用金型ブロック(9)と、
により構成し、上記非発泡部分作成用金型ブロック(7)と発泡部分作成用金型ブロック(9)を、主ブロック(6)とはそれぞれ独立に進退駆動可能なように構成したことを特徴とする部分発泡射出成形用金型装置。
【請求項2】請求項1に記載の部分発泡射出成形用金型装置を用いた部分発泡射出成形方法において、下記(a)項ないし(f)項記載の工程を順次遂行することを特徴とする部分発泡射出成形方法。
(a) 可動側金型の非発泡部分作成用金型ブロック(7)が所定位置より後退した退避位置にあり、発泡部分作成用金型ブロック(9)が所定位置より進出した突出位置にある状態において、金型キャビティーの平均肉厚が0.5～10.0mmとなるように調整し、金型を閉じる工程。
(b) 吸熱分解反応を生ずる発泡剤を含む可塑化状態の熱可塑性樹脂(13)を、上記の工程により形成された金型キャビティー内に充填する工程。
(c) 熱可塑性樹脂を金型キャビティーに充填直後、非発泡部分作成用金型ブロック(7)を金型キャビティー内へ進出させ、所定の肉厚が形成される所定位置で停止し、キャビティー内樹脂の圧力を高めて金型転写性を向上させる工程。
(d) 発泡部分作成用金型ブロック(9)を後退させ、肉厚が増大する所定位置で停止し、この部分の熱可塑性樹脂のみを1.1～3.0倍の発泡率で発泡させる工程。
(e) 所定時間維持し、金型キャビティー内の熱可塑性樹脂(13)を冷却固化させる工程。
(f) 熱可塑性樹脂が冷却固化した後、金型を開き部分発泡成形物を取り出す工程。
【請求項3】固定側金型(5)へ向けて進退接離せしめられる可動側金型を、
成形期間中は固定側金型に当接して一定位置に保持される主ブロック(6)と、
キャビティーの最終形状を画成する所定位置と、固定側金型からそれより一定距離後退した退避位置とを取り得る蝶番部分作成用金型ブロック(8)と、
キャビティーの最終形状を画成する所定位置と、固定側金型へ向けてそれより一定距離進出した突出位置とを取り得る発泡部分作成用金型ブロック(9)と、により構

成し、上記蝶番部分作成用金型ブロック(8)と発泡部分作成用金型ブロック(9)を、主ブロック(6)とはそれぞれ独立に進退駆動可能なように構成したことを特徴とする部分発泡射出成形用金型装置。

【請求項4】請求項3に記載の部分発泡射出成形用金型装置を用いた部分発泡射出成形方法において、下記(a)項ないし(f)項記載の工程を順次遂行することを特徴とする部分発泡射出成形方法。

- (a) 可動側金型の蝶番部分作成用金型ブロック(8)が所定位置より後退した退避位置にあり、発泡部分作成用金型ブロック(9)が所定位置より進出した突出位置にある状態において、金型キャビティーの平均肉厚が0.5～10.0mmとなるように調整し、金型を閉じる工程。
(b) 吸熱分解反応を生ずる発泡剤を含む可塑化状態の熱可塑性樹脂(13)を、上記の工程により形成された金型キャビティー内に充填する工程。
(c) 熱可塑性樹脂を金型キャビティーに充填直後、蝶番部分作成用金型ブロック(8)を金型キャビティー内へ進出させ、所定の肉厚が形成される所定位置で停止し、キャビティー内樹脂の圧力を高めて金型転写性を向上させる工程。
(d) 発泡部分作成用金型ブロック(9)を後退させ、肉厚が増大する所定位置で停止し、この部分の熱可塑性樹脂のみを1.1～3.0倍の発泡率で発泡させる工程。
(e) 所定時間維持し、金型キャビティー内の熱可塑性樹脂(13)を冷却固化させる工程。
(f) 熱可塑性樹脂が冷却固化した後、金型を開き部分発泡成形物を取り出す工程。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発泡剤を含む熱可塑性樹脂を用いた部分発泡射出成形技術に関し、特に、成形物表面の金型転写性が優れたスキン層を有し、コア層のみを発泡させた表面外観の良好な部分発泡樹脂成形物や、文具ファイル表紙、断熱性通い箱のように蝶番を有する成形物で、蝶番以外の領域を同様に表面外観の良好な発泡成形部として一体成形することが可能な部分発泡射出成形用金型装置及びこれを用いた部分発泡射出成形方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】熱可塑性樹脂は、成形性、成形物の表面外観の良さから自動車部品、家電製品、OA機器、文具、雑貨、等、広い用途に用いられている。これら各種用途の中で、更に軽量化、断熱性、釘打ち性、その他の機能を必要とする製品、部品には、従来より熱可塑性樹脂を発泡させた成形物が用いられて来ている。特に射出成形法による熱可塑性樹脂の発泡成形については、樹脂中に各種化学発泡剤を添加したり、或いは各種ガスを樹脂中に溶解させ、成形時に発泡させて(特開平2-258327、他)製品、部品を得ている。

【0003】一般に熱可塑性樹脂を用いて発泡射出成形する際は、ガスを含浸させた樹脂や化学発泡剤を配合した熱可塑性樹脂が用いられる。このうち、ガス含浸熱可塑性樹脂を用いる方法は、特定の圧力容器内で固化状態の樹脂ペレットに炭酸ガス、フロン、等を高压で含浸させ、成形可塑性時に樹脂中にガスを気化させ、このガス圧と成形機の射出圧を用いて金型内に樹脂を充填させ、発泡成形物を作成する。この方法では、ガスが既に成形機内で発生しているため、成形物表面は発泡ガスの混じった樹脂で覆われ、シルバーと言われる外観不良を生じ好ましくない。一方、化学発泡剤を用いる場合、従来は発泡倍率の向上を図るため、例えばADCA（アジカルボンアミド）、AIBN（アゾビスイソブチルニトリル）のような分解時に発熱反応を生ずるものが用いられて来た。これら発熱性発泡剤は、単位重量当たりのガス発生量が多く、射出成形時に樹脂の可塑性温度に合わせて発熱分解反応を生じる。この場合、可塑性状態の熱可塑性樹脂中の発泡剤分解に応じ、発泡により生じたセルの周囲は、発熱により更に可塑性が進行すると共に、生じた発泡セル自体も体積膨張を起こし、金型への樹脂充填時に成形物表面に前記と同様のシルバーと言われる外観不良を生じ好ましくない。更にまた、発熱性発泡剤を用いて成形された成形品は、内部温度が充分低下するまで内部の発泡ガス圧により成形物が膨張し続け、正確な寸法が出難いと言う問題もあった。

【0004】このような方法では、軽量化は達成されても成形物の外観不良が著しく、製品、部品として用いることが出来ないことから、これとは異なった各種成形方法、金型機構が提案され実施されて来ている。具体的には、金型キャビティー内を空気、その他のガス体で加圧状態とし、発泡性の熱可塑性樹脂をキャビティーより少ない量だけ充填し、表面の発泡を抑えながらキャビティー内の加圧ガス体を急激に解放して、表面スキン層を形成させ、内部のみ発泡させるガス・カウンタープレッシャー法（米国特許第3268635、特開昭59-227425、特開平4-144721）や、多層射出成形機を用いて発泡コア層の周囲を発泡剤又はガスを含まない樹脂で包み一体成形するサンドイッチ成形方法（特公昭61-39174）、更には、キャビティー容積可変型の金型を用い、発泡性の熱可塑性樹脂を成形物より小さい状態としたキャビティー内に十分充填した後、キャビティー容積を目的成形物形状にまで増大させ、表面スキン層を形成させながらコア層のみを発泡させる所謂コア移動成形方法（特開昭48-34253、特開昭48-56271）、等々が行われて来ている。また最近では、上記のコア移動成形方法において、充填時の圧力を規定した成形方法（特開平4-144721）や、充填後の保持時間、コア移動速度を規定した成形方法（特開平7-80885）、等々が提案されている。これらの方法によれば、成形物全体に発泡状態のコア層を形成す

ると共に、その表面に外観の比較的良好なスキン層を形成することが可能である。

【0005】しかし、上記の方法では、成形物の一部を発泡させずに、その部分に剛性を持たせたり、蝶番を形成させたりして、その他の必要部分のみを外観良好な発泡体とするというように、非発泡部分と発泡部分とを混在させた状態で一体成形物として作成することは出来なかった。

【0006】このため、釘打ち性を良好にするため部分的に発泡させることが要求されるような部品では、発泡成形物と通常非発泡成形物を各々成形した後両者を組み合わせたり、断熱性や軽量化と共に蝶番を必要とする部品では、押出し成形による発泡シートに後加工削りで蝶番を作製したり、発泡成形物を各々作製後、別途蝶番で取り付けたりして製品化を図っており、多くの工数と部品を必要としていた。そのため、樹脂成形物を作製する際に、部分的に非発泡部分と外観良好な発泡部分とを一体的に効率よく成形出来る手段の開発が求められていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の如き問題点を解決するためなされたものであり、その目的とするところは、熱可塑性樹脂を用いた発泡射出成形において、非発泡部分又は非発泡の蝶番部分と、金型転写性の良好なスキン層及び1.1～3.0倍の発泡倍率で発泡したコア層から成る発泡部分とを一体的に効率よく成形し得る、部分発泡射出成形用金型装置及びこれを用いた部分発泡射出成形方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る部分発泡射出成形用金型装置は、固定側金型へ向けて進退接離せしめられる可動側金型を、成形期間中は固定側金型に当接して一定位置に保持される主ブロックと、キャビティーの最終形状を画成する所定位置と、固定側金型からそれより一定距離後退した退避位置とを取り得る非発泡部分作成用金型ブロック又は蝶番部分作成用金型ブロックと、キャビティーの最終形状を画成する所定位置と、固定側金型へ向けてそれより一定距離進出した突出位置とを取り得る発泡部分作成用金型ブロックと、により構成し、上記非発泡部分作成用金型ブロック又は蝶番部分作成用金型ブロックと発泡部分作成用金型ブロックを、主ブロックとはそれぞれ独立に進退駆動可能なように構成したことを特徴とする。

【0009】また、上記の部分発泡射出成形用金型装置を用いた本発明に係る部分発泡射出成形方法は、下記(a)項ないし(f)項記載の工程、即ち、(a)可動側金型の非発泡部分作成用金型ブロック又は蝶番部分作成用金型ブロックが所定位置より後退した退避位置にあり、発泡部分作成用金型ブロックが所定位置より進出した突出位置にある状態において、金型キャビティーの平均肉厚

が0.5～10.0mmとなるように調整し、金型を閉じる工程と、(b) 吸熱分解反応を生ずる発泡剤を含む可塑化状態の熱可塑性樹脂を、上記の工程により形成された金型キャビティー内に充填する工程と、(c) 熱可塑性樹脂を金型キャビティーに充填直後、非発泡部分作成用金型ブロック又は蝶番部分作成用金型ブロックを金型キャビティー内へ進出させ、所定の肉厚が形成される所定位置で停止し、キャビティー内樹脂の圧力を高めて金型転写性を向上させる工程と、(d) 発泡部分作成用金型ブロックを後退させ、肉厚が増大する所定位置で停止し、この部分の熱可塑性樹脂のみを1.1～3.0倍の発泡率で発泡させる工程と、(e) 所定時間維持し、金型キャビティー内の熱可塑性樹脂を冷却固化させる工程と、(f) 熱可塑性樹脂が冷却固化した後、金型を開き部分発泡成形物を取り出す工程と、を順次遂行することを特徴とする。

【0010】ここで、金型キャビティーの「平均肉厚」とは、成形機型締め方向と直角な方向に沿った金型キャビティー全体の平均肉厚を表し、樹脂注入時において非発泡部分作成用又は蝶番部分作成用金型ブロックを所定位置より後退させ（退避状態）、発泡部分作成用金型ブロックを所定位置よりも押し込んだ状態（突出状態）における金型キャビティー全体の平均肉厚を指す。また「所定位置」とは、各金型ブロックを作動させた後、最終的に部分発泡成形物を得る状態の金型キャビティーを画成する各々の金型ブロックの位置を指す。「所定時間」とは、キャビティー内の部分発泡成形物を形成する熱可塑性樹脂が冷却固化し、金型から取り出せるまでの時間を指し、この時間は、目的とする部分発泡成形物の肉厚、大きさ、形状の他、樹脂温度、金型温度、等々の成形条件により様々に異なった値となる。

【0011】本発明に用いられる熱可塑性樹脂としては、ポリスチレン、耐衝撃性ポリスチレン、ABS樹脂、AS樹脂、等のスチレン系樹脂、或いは低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、ポリプロピレン、等のオレフィン系樹脂のような所謂汎用性熱可塑性樹脂が挙げられ、更にまた、これら熱可塑性樹脂同士、或いはこれら熱可塑性樹脂とポリカーボネート、ポリアミド、PBT樹脂、PET樹脂、等のエンジニアリング樹脂と直接又は各種相溶化剤を用いて混合したポリマーアロイも用いることが出来る。また、これら熱可塑性樹脂にガラス繊維、カーボン繊維、マイカ、タルク、等の各種フィラー類を練り込んだもの、或いは必要に応じて帯電防止剤、滑剤、離型剤、難燃剤、耐候剤、等の各種添加剤や、染料、顔料、等の着色剤を配合、練り込んだものも用いることが出来る。

【0012】本発明で用いられる熱可塑性樹脂は、吸熱分解反応を生ずる発泡剤を含むことを必須とする。熱可塑性樹脂に吸熱性発泡剤を加え、本発明の成形工程と組み合わせることにより、従来のガス含浸樹脂、発熱性発泡剤配合樹脂の場合とは異なり、発泡成形物の表面外観

を著しく向上させることができる。即ち、熱可塑性樹脂に配合された吸熱性発泡剤は、可塑化成形時に吸熱分解反応を生じつつ、樹脂中に発泡セルを形成する。その際、発泡セル周囲の可塑化樹脂の熱を奪い、これにより過度の可塑化を抑えると共に、分解によって生じたガスも体積膨張を起こさず、細かなセルとなって可塑化状態の樹脂中に生成する。従って、射出成形の際、金型内に充填され、急速冷却固化される樹脂表面には発泡セルは生成せず、冷却固化が遅れる内部の可塑化状態の領域にのみ発泡セルを生成、成長させることが可能となる。本発明ではこの部分を、成形工程で適宜操作することにより、成形物の表面外観が良好な部分発泡成形物を得るようにしている。

【0013】本発明に用いられる吸熱分解反応を生ずる発泡剤としては、例えばポリカルボン酸と無機炭酸化合物、等から成る混合物があり、水分の吸着を防止するためこれらの表面をモノグリセライド、ステアリン酸、シランカップリング剤、等で処理したものも含まれる。ここで、ポリカルボン酸としては、クエン酸、フマル酸、酒石酸、等の飽和ジカルボン酸、不飽和ジカルボン酸及びこれらのCa、Mg、Na、等との塩であるクエン酸水素化ナトリウム、クエン酸1ナトリウム、等も含まれる。また、無機炭酸化合物としては、アルカリ金属及びアルカリ土類金属の炭酸化合物、例えば炭酸水素ナトリウムアルミニウム、重炭酸ナトリウム、等及びこれらの混合物が含まれる。吸熱分解反応を生ずる発泡剤としては、吸熱分解反応を示す示差熱分析(DTA)の吸熱ピークが160℃以上の高温側に有ることが必要で、吸熱ピークの数によらず、組成的には上記例に限らず分解温度が160℃より高温のもので使用熱可塑性樹脂の分解温度以下のものは全て含まれる。本発明で用いられる吸熱分解反応を生ずる発泡剤の添加量は、熱可塑性樹脂に対し0.05～10.00重量%の範囲であり、希望する発泡倍率の程度により任意に添加量を変えて調製することが出来る。また、このような吸熱性発泡剤を、分解温度以下で可塑化させ高流動性熱可塑性樹脂に練り込んでペレット化して用いたり、或いは直接又は高濃度マスターバッチとして熱可塑性樹脂に配合して用いることも可能である。

【0014】上記の如き熱可塑性樹脂及び発泡剤を用い、本発明に係る部分発泡射出成形方法を実施することにより、成形物の金型転写性を良好に維持しながら、非発泡部分と1.1～3.0倍の発泡倍率を有する発泡部分とを一体的に成形したり、非発泡の蝶番部分と1.1～3.0倍の発泡倍率を有する発泡部分とを一体的に成形したりすることが可能になる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、本発明をより具体的かつ詳細に説明する。図1ないし図4は、本発明に係る部分発泡射出成形用金型装置の一実施形態を

示す断面図であり、この金型装置を用いて、図6に示すような釘打ち又はネジ釘進入可能な発泡部分とその他の非発泡部分とを有する箱型継電ボックスを製造する工程を段階的に示している。図7ないし図10は、本発明に係る部分発泡射出成形用金型装置のもう一つの実施形態のものを用いて、図11に示すような非発泡状態の樹脂蝶番部とその他の発泡部分とを有するB5版ファイル表紙を製造する工程を段階的に示す断面図である。これらの図中、1は射出成形機シリンダー、2は射出成形機型締め用油圧シリンダー、3は固定側ダイプレート、4は可動側ダイプレート、5は固定側金型、6は可動側金型の主ブロック、7は非発泡部分作成用金型ブロック（図1～図4）、8は蝶番部分作成用金型ブロック（図7～図10）、9は発泡部分作成用金型ブロック、10は突き出しロッド、11は突き出し用油圧シリンダー、12は引っ張りリンク、13は発泡剤入り熱可塑性樹脂、14は成形物内部の微細発泡状態を示している。

【0016】この金型装置において、可動側金型全体は、型締め用油圧シリンダー2によって固定側金型5へ向けて前進又は後退せしめられ、型閉じ、型開きが行われるようになっている。可動側金型の主ブロック6は、成形期間中は固定側金型5に当接して一定位置に保持され、型閉じ状態を維持するようになっている。突き出しロッド10及び突き出し用油圧シリンダー11の作動により、非発泡部分作成用金型ブロック7（図1～図4）又は蝶番部分作成用金型ブロック8（図7～図10）は、主ブロック6が固定側金型5に当接した状態において、キャビティの最終形状を画成する所定位置（図3又は図9に示す位置）と、それより一定距離後退した回避位置（図1又は図7に示す位置）との間で移動可能のように構成されている。また、発泡部分作成用金型ブロック9は、主ブロック6が固定側金型5に当接した状態において、キャビティの最終形状を画成する所定位置（図3又は図9に示す位置）と、固定側金型5へ向けてそれより一定距離進出した突出位置（図1又は図7に示す位置）とを取り得るよう構成されている。

【0017】なお、図5は、樹脂成形物から成るボックス23の内部に、継電器取り付け用木板21を接着した従来の箱型継電ボックスを示し、図6は、この木板21の部分を本発明により部分発泡樹脂成形部20としてボックスと一体的に成形した例を示している。

【0018】また、図11は、発泡状態の表紙部20と非発泡状態の樹脂蝶番部22とを有するB5版ファイル表紙を、本発明により一体的に成形した例を示している。

【0019】而して、本発明に係る部分発泡射出成形用の金型装置の可動側金型は、複数の金型ブロックから構成され、各々独立して作動出来る機構を設けることが必須である。即ち、本発明の金型装置の可動側金型は、成形期間中は固定側金型に当接して一定位置に保持される

主ブロック6に加えて、これとは独立に進退駆動せしめられる非発泡部分作成用金型ブロック7或いは蝶番部分作成用金型ブロック8と、発泡部分作成用金型ブロック9とを必要とする。

【0020】このような本発明に係る部分発泡射出成形用金型装置を用いて以下の工程を順次実行することにより、部分発泡成形物を効率よく作製することができる。まず、非発泡部分作成用金型ブロック7又は蝶番部分作成用金型ブロック8を、成形物の非発泡部分の肉厚を決定する所定位置よりも後退させると共に、発泡部分作成用金型ブロックを所定位置より突出させた状態に調整して、金型キャビティの平均肉厚が0.5～10.0mmとなるように設定し、金型を閉じる工程（図1又は図7）と、次に、先に述べた発泡剤を含む可塑化状態の熱可塑性樹脂13を、このように設定された金型キャビティに充填する工程（図1又は図7）と、発泡剤を含む可塑化状態の熱可塑性樹脂13を金型キャビティに充填直後、非発泡部分作成用金型ブロック7又は蝶番部分作成用金型ブロック8を金型キャビティ内へ進出させ、所定の肉厚となる位置で停止し、キャビティ内樹脂の圧力を上げて金型転写性を向上させる工程（図2又は図8）と、その後或いはほぼ同時に、発泡部分作成用金型ブロック9を、所定位置まで後退させ肉厚を増大させて、この部分の熱可塑性樹脂のみを1.1～3.0倍の発泡率で発泡させる工程（図3又は図9）と、そのままの状態を所定時間維持し、キャビティ内の熱可塑性樹脂を冷却固化させる工程（図3又は図9）と、熱可塑性樹脂が冷却固化した後、金型を開き部分発泡成形物を取り出す工程（図4又は図10）と、を順次実行する。このような工程を順次実行することにより、良好な金型転写性を維持しながら、部分的に1.1～3.0倍の発泡倍率を有する外観良好な部分発泡成形物や、蝶番付き部分発泡成形物を効率よく製造し得るものである。

【0021】なお、上記の最初の工程では、金型キャビティの平均肉厚を0.5～10.0mm以下に設定することを必須とする。金型キャビティの平均肉厚が0.5mm以下では、成形機で可塑化した熱可塑性樹脂を金型内に充填する際樹脂が冷却され易く、固化が進み未充填になり良好な成形物を得ることが出来ない。一方、金型キャビティ肉厚設定が10.0mm以上では、金型キャビティの肉厚が厚すぎ、充填口から供給された可塑化状態の熱可塑性樹脂は、キャビティ内入口付近で不均一な流動を起こし、所謂、ジェッティングと称する外観不良を生ずることから好ましくない。従って、金型キャビティの最初の平均肉厚の設定は、0.5～10.0mmの範囲とするのが好ましく、更に望ましくは1.0～5.0mmとするのが推奨される。

【0022】また、本発明の部分発泡成形物の部分発泡部の発泡倍率は、1.1～3.0倍の範囲とすることを必須とする。これは、1.1倍以下の発泡倍率では、発泡剤を

添加しない通常のソリッド成形物と同等の成形物となり、何ら新しい機能を付与することができず、一方、3.0倍以上の発泡率とすると、その部分の機械的物性が著しく低下し、成形物全体から見て好ましくないばかりか、3.0倍以上の発泡成形を行うために発泡剤添加量を増大させる必要があり、成形物表面に所謂シルバーと言われる外観不良が生じ易くなり好ましくないからである。従って、成形物に部分的発泡を生じさせる倍率としては、1.1~3.0倍が好ましく、更に望ましくは、1.5~2.0倍の発泡倍率とすることが推奨される。

【0023】ここで、非発泡部分作成用或いは蝶番部分作成用金型ブロック7又は8は、金型キャビティーに充填した樹脂の圧力を高め、成形物の金型転写性を向上させる目的で設けられるものであり、その大きさは、金型キャビティーの金型の開閉方向に直角な平面への投影像全体中の一部分を占めるよう設計し、その作動方向は金型の開閉方向と同一で、樹脂充填後にこの金型ブロック7又は8のみを樹脂充填時のキャビティー肉厚から成形のための最終的キャビティー形状の所定の肉厚にまで狭めるよう作動するように構成する。

【0024】また、発泡部分作成用金型ブロック9は、部分発泡させるための機構部であり、金型キャビティーの金型の開閉方向に直角な平面への投影像全体中の一部分を占めるよう設計し、その作動方向は金型の開閉方向に一致させる。成形物に部分発泡を生じさせるため、この発泡部分作成用金型ブロック9は、金型キャビティー容積が当初の樹脂充填時よりも増大するように作動させることが必要である。発泡部分作成用金型ブロックの作動範囲は、その部分の当初のキャビティー肉厚に対して1.1~3.0倍まで拡大出来るよう設計する必要がある。

【0025】これら非発泡部分作成用金型ブロック7或いは蝶番部分作成用金型ブロック8、及び発泡部分作成用金型ブロック9の作動タイミングは、成形機からの射出開始信号或いは射出完了信号を基準に決定される。即ち、射出成形機からの熱可塑性樹脂の金型への充填完了直後、非発泡部分作成用金型ブロック7或いは蝶番部分作成用金型ブロック8を当初の金型キャビティー面から所定の肉厚まで金型キャビティー内へ進入させ、その後、続けて或いは所定遅延時間経過後、発泡部分作成用金型ブロック9を金型キャビティーが拡大するよう、当初の金型キャビティー面から所定位置まで引き離すように作動させる。ここで、射出充填直後の非発泡部分作成用或いは蝶番部分作成用の金型ブロック7又は8のキャビティー内への進入で、キャビティー内に充填されている可塑化状態の樹脂圧が上がり、通常の射出成形と同様の保圧のような効果が得られ金型転写性が向上する。非発泡部分作成用或いは蝶番部分作成用金型ブロック7又は8の作動速度については特に制限はないが、一般には通常の油圧装置の作動速度に準じた1.0~2.0mm/秒程度とする。この状態で表面が僅かに固化し内部が未だ

可塑化状態のタイミングで、発泡部分作成用金型ブロック9をキャビティー容積が増大するよう移動させ、成形物の内部のみを発泡させる。

【0026】発泡部分作成用金型ブロック9の作動開始までの遅延時間は、成形物の肉厚によって大きく異なり、例えば当初の平均肉厚が0.5~1.0mm程度なら、非発泡部分作成用金型ブロック7の作動と略同時から約1秒後までの範囲内、2.0~3.0mm程度なら約1~2秒後、3.0~5.0mm程度なら約2~3秒後、5.0~10.0mm程度なら約3~5秒後の範囲が好ましく、その作動速度は0.5~2.0mm/秒程度が好ましい。発泡部分作成用金型ブロック9の作動開始タイミングは、樹脂温度、金型設定温度によっても変化するが、非発泡部分作成用或いは蝶番部分作成用金型ブロック7又は8の作動完了後からの遅延時間に応じて成形物の表面のスキン層領域が形成、成長するので、上記のように当初設定の肉厚が0.5~3.0mmと薄い場合は、その遅延時間は約0~2秒と短く、3.0~10.0mmと厚い場合は、約3~5秒と長く設定することが望ましい。この作動開始の遅延時間が不適切に短いと、成形物表面にスキン層が形成されず成形物の外観が著しく低下し、また不適切に長いと、型内に充填した樹脂の固化が進み、発泡させることが出来なくなる。

【0027】また、発泡部分作成用金型ブロック9の作動速度は、当初の平均肉厚が0.5~3.0mmと薄い場合は、3.0~1.0mm/秒と速く、3.0~10.0mmと厚い場合は、0.1~1.0mm/秒と緩く作動させることが好ましい。作動速度が速すぎると充填樹脂の発泡セルの形成、成長に追従出来ず、金型ブロックと樹脂の境界が剥離し成形物外観が著しく低下する。一方、作動速度が遅すぎると充填樹脂の冷却で固化が進み、発泡成形物を得ることが出来なくなる。従って、発泡部分作成用金型ブロック9の作動速度は、上記範囲とするのが好ましい。

【0028】これら非発泡部分作成用或いは蝶番部分作成用金型ブロック7又は8、及び、発泡部分作成用金型ブロック9の作動機構については、一般に射出成形機に付属の突き出し用油圧機構や独立した油圧シリンダー、バネ等による力で作動させることが出来る。但し、これらの作動機構については、上記方法に限定されるものではなく、規定時間内に確実に作動出来る機構のものであれば、その他任意の手段を用いることが可能である。

【0029】

【実施例】

〔実施例-1〕図1~図4に示す部分発泡射出成形用金型装置を用いて、図6に示すような継電ボックスを製造する実施例について説明する。外周壁の肉厚が2.5mm、当初の底部肉厚が5.0mmで、底部にセンターダイレクトゲートを有し、内容積が縦250.0mm、横125.0mm、深さ120.0mmの箱型継電ボックス成形用

金型装置を作製した。ここで、底部縦250.0mm、横125.0mmの内側周囲を5.0mm幅の枠とし、これを非発泡部分作成用金型ブロック7とした。また、その枠を除いた底部中央部を部分発泡させるよう、縦240.0mm、横115.0mmの発泡部分作成用金型ブロック9を作製した。そしてこれらの金型ブロック7及び9を、各々独立に前進、後退出来るように構成した。非発泡部分作成用金型ブロック7は、突き出し用油圧機構11で作動させ、当初のキャビティー肉厚5.0mmから2.5mmまで進入出来るよう構成した。また、発泡部分作成用金型ブロック9は、成形機の型締め機構2に連動するよう作動させ、当初のキャビティー肉厚5.0mmから2倍の10.0mmまで拡大出来るように構成した。

【0030】上記金型装置を、型締め力150tの射出成形機（住友ネスタール N515/150SYCAP：住友重機械〔株〕製）に設置し、熱可塑性樹脂としてABS樹脂（サンタックUT-61：三井東圧化学〔株〕製）に、吸熱性発泡剤としてポリカルボン酸塩の20w%発泡剤マスターバッチ（Active x535：J. M. Huber社（米国）製）をABS樹脂に対して4.0重量%配合し、成形機の可塑化温度240℃、金型温度60℃で成形を行った。

【0031】先ず、図1に示すように、非発泡部分作成用金型ブロック7を、その所定位置である肉厚2.5mmの位置よりも後退させ、肉厚が5.0mmとなる位置に退避させ、発泡部分作成用金型ブロック9も、その所定位置である拡大した肉厚10.0mmの位置から5.0mmとなる位置まで前進させた状態に調整して、金型を閉じた。然るのち、上記発泡剤入り熱可塑性樹脂13をキャビティー内へジャストバックとなるよう射出充填した。

【0032】次いで、射出完了直後、図2に示すように、非発泡部分作成用金型ブロック7の作動を開始させ、その部分の肉厚を5.0mmから2.5mmまで圧縮するようキャビティー内へ前進させた。この金型ブロックの進入停止までの作動時間は、約1秒間であった。

【0033】続いて、非発泡部分作成用金型ブロック7の作動が停止した後、1.5秒の遅延時間を置いて、図3に示すように、底部中央部の発泡部分作成用金型ブロック9をキャビティー容積が増大するよう約1.0mm/秒の速度で作動させ、この部分の肉厚を5.0mmから10.0mmまで拡大させた。これにより、熱可塑性樹脂13内には微細な発泡14が生じた。このように発泡部分作成用金型ブロック9を所定肉厚まで拡大後、約25秒間そのままの状態で冷却固化させ、その後、図4に示す如く金型を開き、部分発泡成形物を離型した。

【0034】このようにして得られた継電ボックスは、図6に示すように、中央底部分20が約2倍発泡となった外観良好な部分発泡成形物であった。この部分発泡部20は、継電器をネジで取り付けるために、従来図5に示すように内側底部分に貼り付けていた木板21に相当

する機能を有することから、本発明によるときは、単一材料化、製作工程の大幅短縮化が可能となり、熱可塑性樹脂のみで安価に継電ボックスを製作出来るようになった。

【0035】〔実施例-2〕次に、図7～図10に示す部分発泡射出成形用金型装置を用いて、図11に示すようなB5版ファイル表紙を製造する実施例について説明する。縦265.0mm、横396.0mm、当初の肉厚1.2mmのB5版ファイル表紙成形用金型装置を作製した。B5版ファイルの背表紙に相当する縦265.0mm、横20.0mmの領域の中央縦方向に5分割するよう4点のピンゲートを設け、背表紙の両側に縦265.0mm、幅3.0mmでその断面が山形を有する蝶番部分作成用金型ブロック8を2枚配置し、突き出し機構10、11によって、当初の肉厚1.2mmから蝶番先端部の肉厚が0.2mmとなるまでキャビティーへ進入し得るよう構成した。発泡部分作成用金型ブロック9は、ゲート部を含む背表紙部とその両側の蝶番作成部を除いた両側の表紙部の縦265.0mm、横185.0mmの部分に対応するよう作成し、当初の肉厚1.2mmから3.0mmまでキャビティー容積を増大出来るよう、成形機の型締め機構2を用いて作動するよう構成した。

【0036】上記金型装置を型締め力200tの射出成形機（M-200AII：名機製作所〔株〕製）に設置し、熱可塑性樹脂としてポリプロピレン樹脂（三井ノーブレンBJHH：三井東圧化学〔株〕製）に、吸熱性発泡剤としてポリカルボン酸塩の25w%発泡剤マスターバッチ（EE-207：永和化成工業〔株〕製）を、ポリプロピレン樹脂に対し3.0重量%となるよう配合し、成形機の可塑化温度260℃、金型温度80℃で成形を行った。

【0037】先ず、図7に示すように、蝶番部分作成用金型ブロック8、8を、その所定位置である肉厚0.2mmの位置よりも後退させ、肉厚が1.2mmとなる位置に退避させ、発泡部分作成用金型ブロック9も、その所定位置である拡大した肉厚3.0mmから1.2mmとなる位置まで前進させた状態に調整して、金型を閉じた。次いで、上記発泡剤入り熱可塑性樹脂13をキャビティー内へジャストバックとなるよう射出充填した。

【0038】射出完了直後、図8に示すように、蝶番部分作成用金型ブロック8、8の作動を開始させ、その部分の肉厚を1.2mmから0.2mmまで圧縮するようキャビティー内へ進入させた。この金型ブロックの進入停止までの作動時間は、約0.5秒間であった。

【0039】続いて、蝶番部分作成用金型ブロック8、8の作動が停止後、0.5秒の遅延時間を置いて、図9に示すように、両側表紙部の発泡部分作成用金型ブロック9をキャビティー容積が増大するよう約1.0mm/秒の速度で作動させ、この部分の肉厚を1.2mmから3.0mmまで拡大させた。これにより、熱可塑性樹脂13内に

は微細な発泡14が生じた。発泡部分作成用金型ブロック9を所定肉厚まで拡大するよう後退させた後、約20秒間そのままの状態を冷却固化させ、その後、図10に示す如く金型を開き、蝶番付き部分発泡成形物を離型した。

【0040】このようにして得られたB5版ファイル表紙は、図11に示す如く、背表紙の両側に蝶番部22を有すると共に、両側表紙部分20が外観良好な約2.5倍の発泡面を有する部分発泡成形物であった。

【0041】〔比較例-1〕実施例-1で用いたものと同一の、外周壁の肉厚が2.5mm、当初の底部肉厚が5.0mmで、底部にセンターダイレクトゲートを有し、内容積が縦250.0mm、横125.0mm、深さ120.0mmの箱型継電ボックス成形用金型装置を用い、実施例-1で用いた射出成形機を用いて試作を行った。発泡剤の比較検討を行うため、熱可塑性樹脂は実施例-1と同じABS樹脂（サンタックUT-61：三井東圧化学〔株〕製）を用い、発熱性発泡剤としてADCA（アゾジカルボンアミド）の20w%発泡剤マスターバッチ（ビニホールAC#3：永和化成工業〔株〕製）をABS樹脂に対して2.0重量%配合し、実施例-1と同様な成形条件で試作を行った。このようにして得られた継電ボックス成形物は、中央底部分が約2倍発泡となった部分発泡成形物であったが、表面に所謂シルバーと言われる外観不良が発生した。また、経時変化で、翌日にはこの発泡部に後膨れを生じ、成形物全体が変形し、製品として用いることは出来なかった。

【0042】〔比較例-2〕実施例-2で用いたものと同一の、縦265.0mm、横396.0mm、当初の肉厚1.2mmのB5版ファイル表紙成形用金型装置を用い、実施例-2で用いた射出成形機を用いて試作を行った。発泡剤の比較検討を行うため、熱可塑性樹脂は実施例-2と同じポリプロピレン樹脂（三井ノーブレンBJHH：三井東圧化学〔株〕製）を用い、発熱性発泡剤としてADCA（アゾジカルボンアミド）の20w%発泡剤マスターバッチ（ビニホールSW#5：永和化成工業〔株〕製）を、ポリプロピレン樹脂に対し2.0重量%となるよう配合し、実施例-2と同様な成形条件で試作を行った。このようにして得られたB5版ファイル表紙成形物は、背表紙の両側に蝶番部を有し、両側表紙部分が約2.5倍の発泡面を有する成形物となったが、成形物表面には所謂シルバーと言われる外観不良が発生し製品として用いることは出来なかった。

【0043】

【発明の効果】本発明によるときは、表面外観の優れた部分発泡成形物や蝶番付き部分発泡成形物を容易に且つ効率よく製造することが出来、例えばこの部分発泡部の機能を利用した釘打ち性、ネジ釘進入性の良好な継電ボックスや天井枠を作製したり、軽量性や断熱性を付与したファイル表紙、断熱通箱、等を作製でき、従来の単

なる樹脂成形物や全体発泡成形物では得られないような性能を付与出来るようになった。また、本発明によれば、これら従来にない機能を付与した成形物を一体で作れるようになり、熱可塑性樹脂成形物の応用範囲が著しく広がり、発泡射出成形による新たな製品分野への展開が可能となった。

【0044】なお、本発明は上記実施例に限定されるものでなく、その目的の範囲内において上記の説明から当業者が容易に想到し得るすべての変更実施例を包摂するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】箱型継電ボックスを成形するための本発明に係る部分発泡射出成形用金型装置の一実施形態の要部断面図であり、型閉じ状態において、その非発泡部分作成用金型ブロックは所定位置より後退した位置に退避せしめられ、発泡部分作成用金型ブロックは所定位置より進出した位置に突出せしめられた状態で、発泡剤を含む可塑化状態の熱可塑性樹脂を金型キャビティー内に充填した状態を模擬的に示している。

【図2】金型キャビティー内の樹脂圧を上昇させて金型転写性を向上させるため、非発泡部分作成用金型ブロックを図1の位置からキャビティー内の所定位置まで進出させた状態を模擬的に示す断面図である。

【図3】発泡部分を形成するため、発泡部分作成用金型ブロックを図1及び図2の位置から所定位置まで後退させ、その部分の肉厚を増大させて発泡させた状態を模擬的に示す断面図である。

【図4】図3で示した部分発泡状態のまま所定時間冷却固化し、金型を開き、離型する直前の状態を模擬的に示す断面図である。

【図5】樹脂製ボックスの内部に継電器取り付け用木板を接着して成る従来の箱型継電ボックスの一例を示す一部破断斜視図である。

【図6】図1ないし図4に示す本発明の部分発泡射出成形手段により作製され、継電器をビス止め、釘打ち止め可能な発泡部分と、非発泡のボックス部分とを一体的に有する箱型継電ボックスの一例を示す一部破断斜視図である。

【図7】蝶番部分を有するB5版ファイル表紙を成形するための本発明に係る部分発泡射出成形用金型装置の一実施形態の要部断面図であり、型閉じ状態において、その蝶番部分作成用金型ブロックは所定位置より後退した位置に退避せしめられ、発泡部分作成用金型ブロックは所定位置より進出した位置に突出せしめられた状態で、発泡剤を含む可塑化状態の熱可塑性樹脂を金型キャビティー内に充填した状態を模擬的に示している。

【図8】金型キャビティー内の樹脂圧を上昇させて金型転写性を向上させるため、蝶番部分作成用金型ブロックを図7の位置からキャビティー内の所定位置まで進出させた状態を模擬的に示す断面図である。

【図9】発泡部分を形成するため、発泡部分作成用金型ブロックを図7及び図8の位置から所定位置まで後退させ、その部分の肉厚を増大させて発泡させた状態を模擬的に示す断面図である。

【図10】図9で示した部分発泡状態のまま所定時間冷却固化し、金型を開き、離型する直前の状態を模擬的に示す断面図である。

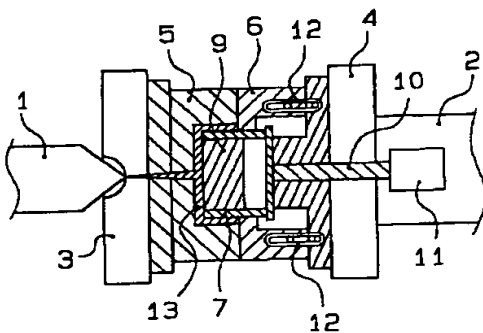
【図11】図7ないし図10に示す本発明の部分発泡射出成形手段により作製され、非発泡の蝶番部分と、発泡した表紙部分とを一体的に有するB5版ファイル表紙の一例を示す一部拡大斜視図である。

【符号の説明】

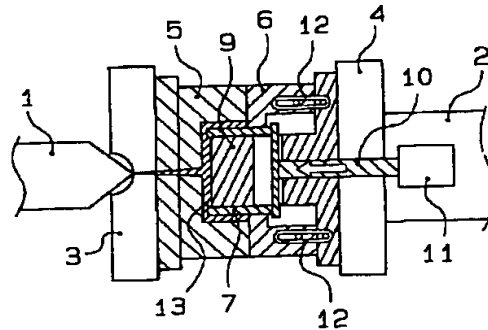
- 1 射出成形機シリンダー
- 2 射出成形機締め用油圧シリンダー
- 3 固定側ダイブレード

- 4 可動側ダイブレード
- 5 固定側金型
- 6 可動側金型の主ブロック
- 7 非発泡部分作成用金型ブロック
- 8 蝶番部分作成用金型ブロック
- 9 発泡部分作成用金型ブロック
- 10 突き出しロッド
- 11 突き出し用油圧シリンダー
- 12 引っ張りリンク
- 13 発泡剤入り熱可塑性樹脂
- 14 内部の微細発泡状態
- 20 部分発泡樹脂成形部
- 21 継電器取り付け用木板
- 22 樹脂蝶番部
- 23 樹脂成形物

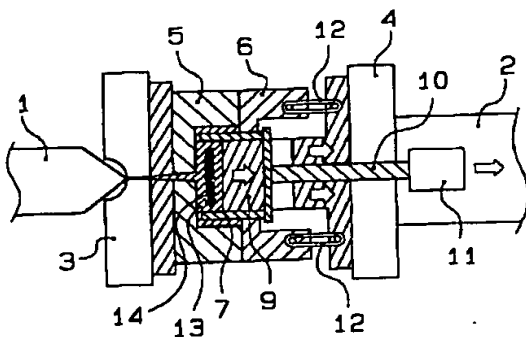
【図1】



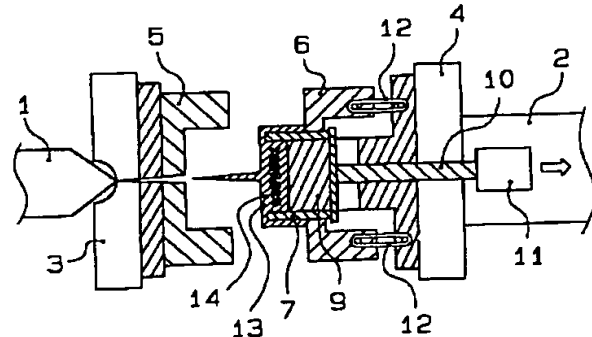
【図2】



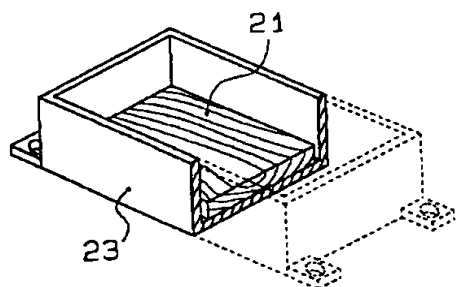
【図3】



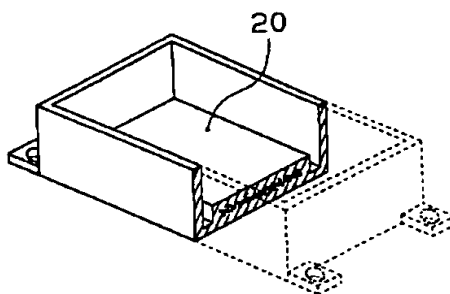
【図4】



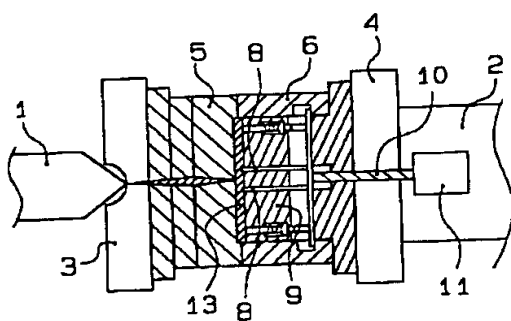
【図5】



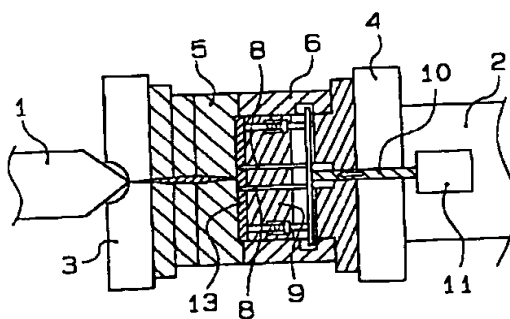
【図6】



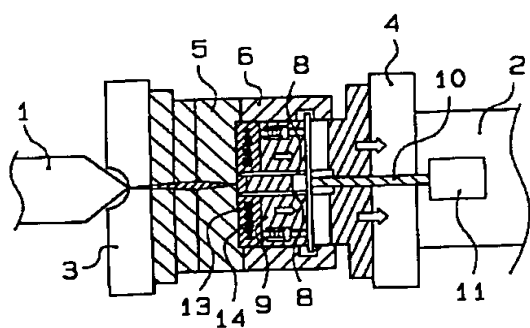
【図7】



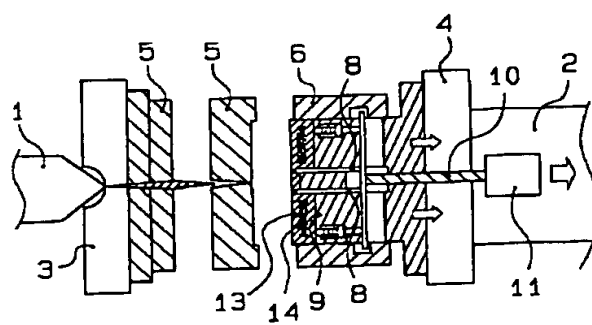
【図8】



【図9】



【図10】



(11)

特開平10-180825

【図11】

